



**ANALISIS TERJADINYA KEBOCORAN PIPA MANIFOLD
PADA SAAT *LOADING* AVTUR
DI MT. SUNGAI GERONG**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Disusun Oleh :

NOVIAN WICAKSONO

531611106038 N

**PROGRAM STUDI NAUTIKA
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
TAHUN 2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS TERJADINYA KEBOCORAN PIPA *MANIFOLD* PADA SAAT *LOADING AVTUR* DI MT. SUNGAI GERONG

Disusun Oleh :

NOVIAN WICAKSONO

NIT. 531611106038 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 26.02.2021

Dosen Pembimbing I

Materi

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan

Capt. FIRDAUS SITEPU, S.ST., M.Si, M.Mar

Penata (III/c)

NIP. 19780227 200912 1 002

JANNY ADRIANI DJARI, S.ST., M.M

Penata (III/c)

NIP. 19800118 200812 2 002

Mengetahui / Menyetujui
Ketua Program Studi Nautika

Capt. DWI ANTORO, MM, M. Mar

Penata Tk. I (III/d)

NIP. NIP. 19740614 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Terjadinya Kebocoran Pipa *Manifold* Pada Saat *Loading Avtur* di MT. Sungai Gerong” karya,

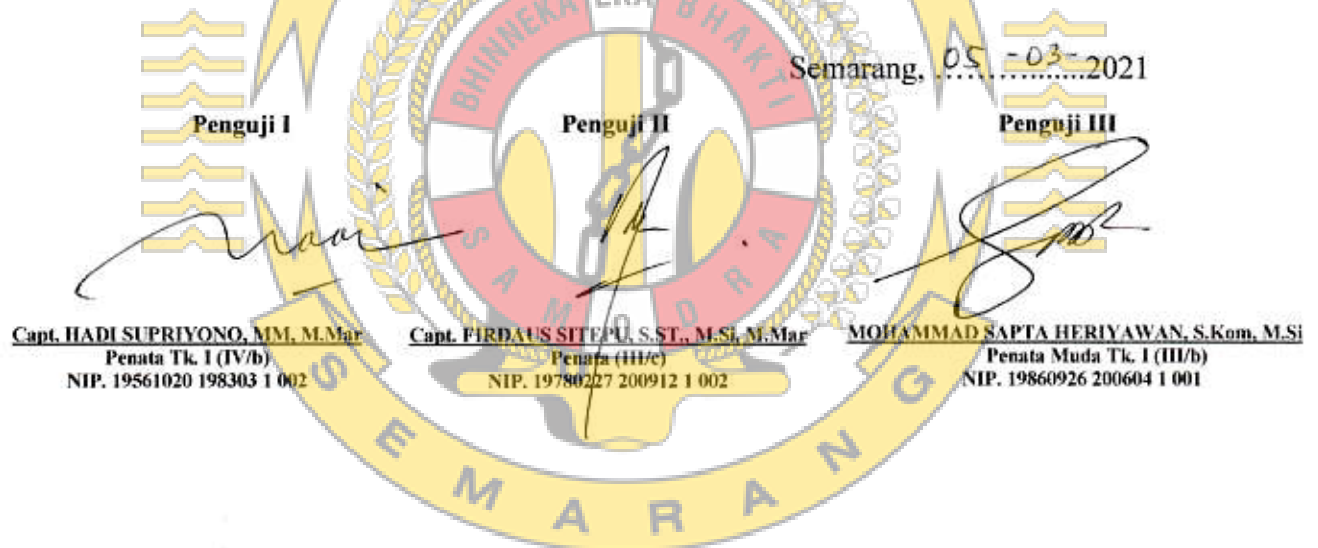
Nama : Novian Wicaksono

NIT : 531611106038 N

Program Studi : Nautika


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari *Jumat* tanggal *05 MARET*2021



Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang


Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc
Pembina Tk. I(IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NOVIAN WICAKSONO

NIT : 531611106038 N

Program Studi : NAUTIKA

Judul Skripsi : Analisis Terjadinya Kebocoran Pipa *Manifold* Pada Saat Loading *Avtur* di Mt. Sungai Gerong

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini adalah benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan atau plagiat skripsi dari orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 03 - 03 - 2021

Yang menyatakan



NOVIAN WICAKSONO
NIT. 531611106038 N

MOTTO

“Berikanlah hal yang terbaik disetiap langkahmu dan letakan agama sebagai
dasar pijakannya”

PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan kekuatan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Rosullullah S.A.W. yang kelak kita tunggu syafa'atnya di yaumul akhir.
3. Kedua orang tua Bapak Tambah, Ibu Miarsih dan Adik tercinta Restu Fadilla Rahma yang selalu memberikan semangat, doa dan kasih sayang.
4. Segenap Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang atas bimbingannya selama ini, baik dosen pembimbing materi (Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si, M.Mar) dan dosen pembimbing penulisan (Janny Adriani Djari, S.ST., M.M). Terima kasih atas bimbingan selama ini mulai dari awal hingga skripsi ini selesai dibuat.
5. Anggota Kasta Banyumas yang selalu mendukung dan memberikan semangat.
6. Untuk semua crew MT. Sungai Gerong yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
7. Semua pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu, terimakasih atas segala bantuan, dukungan, dan juga doa sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

PRAKATA

Alhamdulillah dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah swt yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Terjadinya Kebocoran Pipa *Manifold* Pada Saat *Loading Avtur* Di Mt. Sungai Gerong”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) serta syarat untuk menyelesaikan program Pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Penulisan ini berdasarkan data yang penulis telah kumpulkan pada saat melaksanakan praktek laut di MT. Sungai Gerong dan berdasarkan beberapa buku referensi atau buku literatur yang penulis gunakan sebagai penunjangnya.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat. Untuk itu dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Capt. Dwi Antoro, MM, M. Mar selaku ketua Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang sekaligus selaku dosen pembimbing materi skripsi yang dengan sabar telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

3. Bapak Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si, M.Mar selaku pembimbing materi penelitian yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Janny Adriani Djari, S.ST., M.M selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Yth. Orang tua tercinta yang selalu memberi do'a, semangat dan motivasi.
7. PT. BSM CSC - Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan praktek laut.
8. Rekan-rekan angkatanku 53 yang telah berjuang bersama-sama.
9. Dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan seluruh pihak yang telah membantu penulis sejak awal hingga akhir berkuliah di kampus tercinta Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Semarang, 03-03-2021

Penulis



NOVIAN WICAKSONO

NIT. 531611106038 N

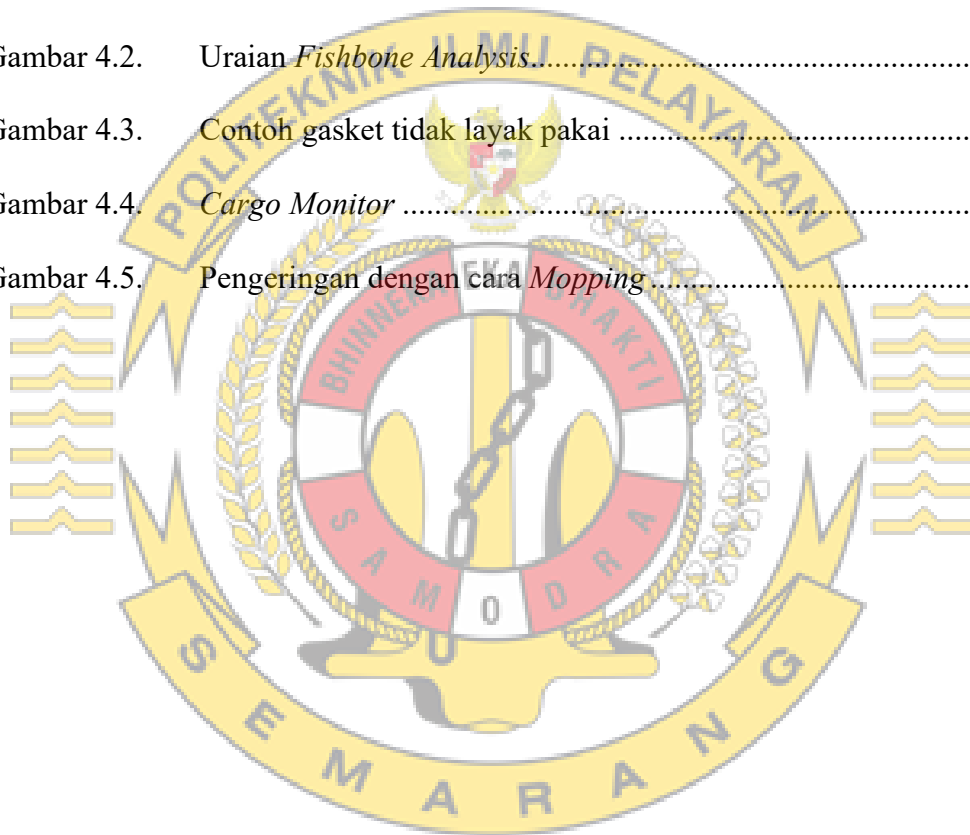
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	10
2.2. Penelitian Terdahulu.....	28
2.3. Definisi Operasional.....	31

	2.4. Kerangka Pikir.....	32
BAB III	METODE PENELITIAN	
	3.1. Metode Penelitian.....	34
	3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	36
	3.3. Sumber Data Penelitian	36
	3.4. Teknik Pengumpulan Data	38
	3.5. Teknik Keabsahan Data.....	40
	3.6. Teknik Analisis Data	41
	3.7. Prosedur Penelitian.....	43
BAB IV	ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian.....	45
	4.2. Analisis Masalah	54
	4.3. Pembahasan Masalah.....	70
BAB V	PENUTUP	
	A. Simpulan.....	84
	B. Saran.....	86
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

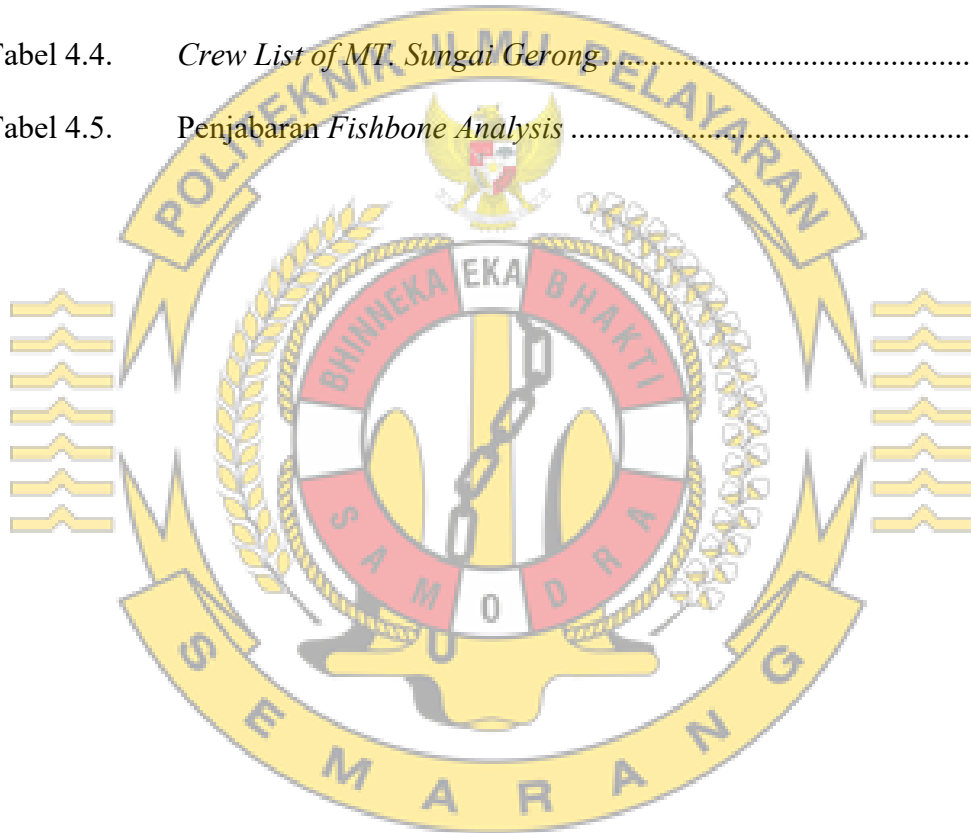
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Pengelasan pada pipa	18
Gambar 2.2.	Contoh gasket pipa	19
Gambar 2.3	Kerangka Berpikir	33
Gambar 3.1	<i>Fishbone Diagram</i>	43
Gambar 4.1	Kapal MT. Sungai Gerong	46
Gambar 4.2.	Uraian <i>Fishbone Analysis</i>	65
Gambar 4.3.	Contoh gasket tidak layak pakai	74
Gambar 4.4.	<i>Cargo Monitor</i>	76
Gambar 4.5.	Pengeringan dengan cara <i>Mopping</i>	81



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Tabel Penelitian Terdahulu	28
Tabel 2.2.	Tabel Penelitian Terdahulu	30
Tabel 4.1.	Tabel <i>Ship Particular</i>	47
Tabel 4.2.	<i>Cargo Tank Capacity</i>	49
Tabel 4.3.	<i>Water Ballast Tank Capacity</i>	50
Tabel 4.4.	<i>Crew List of MT. Sungai Gerong</i>	51
Tabel 4.5.	Penjabaran <i>Fishbone Analysis</i>	66



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Crew List and Ship Particular of MT. Sungai Gerong</i>
Lampiran 2	<i>Letter of Protest</i>
Lampiran 3	<i>Oil Pollution Duties</i>
Lampiran 4	<i>Cargo Handling System</i>
Lampiran 5	<i>SOPEP Equipment Minimum Requirements</i>
Lampiran 6	<i>Loading Checklist</i>
Lampiran 7	<i>Loading Plan</i>
Lampiran 8	<i>Safety Meeting</i>
Lampiran 9	<i>Cargo Monitor</i>
Lampiran 10	Penerapan <i>SOPEP</i>
Lampiran 11	Proses Pemasangan <i>Loading Arm</i> Dengan <i>Reducer</i>
Lampiran 12	Contoh <i>Gasket</i> Yang Rusak
Lampiran 13	Hasil Wawancara
Lampiran 14	<i>Safety Talk</i>
Lampiran 15	Lembar Turnitin

ABSTRAKSI

Wicaksono, Novian 531611106038 N, 2021 "*Analisis Terjadinya Kebocoran Pipa Manifold Pada Saat Loading Avtur Di MT. Sungai Gerong*", Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing 1 : Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si, M.Mar. Pembimbing II : Janny Adriani Djari, S.ST., M.M

Kebocoran adalah keadaan suatu benda dimana terjadi kerusakan berupa lubang atau celah yang dapat menyebabkan keluarnya zat yang melewati benda tersebut keluar, baik itu memiliki wujud cair, padat, maupun gas. Penulis melakukan pengamatan terhadap *kebocoran manifold* yang terjadi di kapal MT. Sungai Gerong pada saat kapal berada di *Jetty I* Pelabuhan Tanjung Intan RU-IV Pertamina Cilacap. Tujuan dilakukannya penelitian adalah untuk mencari tahu faktor - faktor penyebab terjadinya kebocoran pipa *manifold* pada saat *loading avtur* di MT. Sungai Gerong.

Metode penelitian dalam skripsi ini adalah deskriptif kualitatif. Sumber data diambil dari data primer dan sekunder dan teknik pengumpulan data dengan menggunakan riset lapangan yang meliputi wawancara, observasi, dan dokumentasi sehingga didapatkan teknik keabsahan data. Kemudian peneliti menggunakan *fishbone analysis* untuk mencari penyebab masalah dari penelitian ini.

Hasil dari peneitian menyimpulkan bahwa penyebab terjadinya kebocoran pipa *manifold* pada saat *loading avtur* dan menjadi titik fokus penyebab yaitu kesalahan dalam melakukan *line up* pipa – pipa yang akan digunakan sebagai jalur utama masuknya *cargo* kedalam tanki muatan dan rusaknya gasket yang digunakan untuk sekat antara *reducer* dan *loading arm*. Dampak yang ditimbulkan dari kebocoran tersebut adalah tumpahnya minyak ke *deck* dalam jumlah banyak dan kerugian bagi pihak perusahaan dan terminal. Upaya yang dilakukan dalam proses loading agar tidak terjadi kebocoran sehingga proses loading dapat berjalan lancar adalah melaksanakan prosedur loading sesuai dengan *Standar Operasional Prosedur* yang berlaku, memeriksa kembali urutan pipa-pipa yang akan digunakan sebagai jalur masuknya *cargo* kedalam tanki dan lebih meningkatkan kedisiplinan dan kepedulian saat berdinas jaga.

Kata kunci: *Loading, Manifold, Kebocoran*

ABSTRACT

Wicaksono, Novian 531611106038 N, 2021, “*Analysis the leakage of Manifold when Loading Avtur at MT. Sungai Gerong*”, Thesis Diploma IV, Nautical Studies, Semarang Merchant Marine Polytechnic, 1st Supervisor : Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si, M.Mar. 2nd Supervisor : Janny Adriani Djari, S.ST., M.M.

Leak is a condition of an object there is defect in the form of a hole or crack that can cause the substances come out, whether it has a liquid, solid or gas form. Researcher had observations of manifold leak that occurred on MT. Sungai Gerong when the ship was berth in Jetty I Port Tanjung Intan RU-IV Pertamina Cilacap. The aim of this research is to finding out the factors that caused the leakage of manifold pipes while of loading avtur in MT. Sungai Gerong.

The research method in this thesis is descriptive qualitative. Sources of data are taken from primary and secondary data and data collection techniques using field research which includes interviews, observations, and documentation in order to obtain the validity of this data. Then the researchers used fishbone analysis to find the caused of the problem in this thesis.

The results of the observation concluded that the cause of the leakage of the manifold when loading avtur and became the main cause is the mistake when doing line up the pipes to be used as the main route for the entry of the cargo into the cargo tank and the defect of the gaskets that used in connection between the reducer and the loading arm. The impact of this leak was the spillage of oil onto the area of main deck in large quantities and losses for the company and the terminal. Efforts made in the loading process so that there is no leakage is to carry out the loading procedure in accordance with the applicable Standard Operating Procedures, check the order of the pipes that will be used as the entry route for cargo into the tank and more increase discipline and care when on duty.

Keyword: Loading, Manifold, Leakage

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Di era globalisasi seperti sekarang ini transportasi sangat berperan penting bagi perkembangan industri dunia. Transportasi merupakan suatu perpindahan manusia ataupun barang dari suatu tempat ke tempat yang lain menggunakan kendaraan dengan bantuan manusia maupun kendaraan. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Transportasi sendiri dibagi 3 yaitu, transportasi darat, laut, dan udara.

Transportasi laut memiliki peran penting bagi negara kepulauan seperti Indonesia. Indonesia yang memiliki 17.000 pulau dan disatukan lautan yang luas, transportasi laut menjadi " Urat Nadi" bagi perekonomian Indonesia. Kapal dipilih sebagai sarana angkutan laut yang utama karena pengiriman barang dapat dilaksanakan dalam jumlah besar. *Loading* menggunakan kapal lebih efektif dalam pengoptimalan penanganan muatan. Biaya operasional yang dibutuhkan pun cenderung lebih kecil dibanding dengan sarana transportasi yang lain.

Pengangkutan barang dengan menggunakan kapal dipilih karena kapal dapat memuat muatan lebih beragam jenisnya dan jumlah yang diangkut pun lebih besar dibandingkan dengan sarana transportasi yang lain, selain itu waktu yang dibutuhkan untuk mengangkut dan mengantarkan barang ke suatu tempat lebih cepat dan efisien. Setiap kapal mempunyai konstruksi dan tipenya masing-masing. Dirancang sesuai dengan jenis muatan yang

diangkutnya, seperti kapal curah untuk mengangkut muatan baku atau mentah, kapal kontainer berfungsi untuk memuat barang yang dikemas dalam bentuk kontainer, dan kapal tanker untuk mengangkut muatan jenis cair.

Kapal Tanker merupakan salah satu jenis dari kapal pelayaran niaga yang mengangkut muatan dalam bentuk cairan di dalam tangki muatannya seperti minyak mentah hasil bumi (*crude oil*), minyak hasil olahan (*oil product*), gas alam, maupun unsur / bahan kimia cair. Dari beberapa jenis kapal tanker yang ada, *Oil Product Tanker* adalah salah satu jenis kapal tanker yang akan di bahas dalam skripsi ini. *Oil Product Tanker* adalah kapal tanker yang mengangkut muatan minyak hasil olahan. Setiap jenis muatan minyak yang diangkut mempunyai karakteristik dan tingkat bahaya yang berbeda-beda yang dapat membahayakan kapal, awak kapal, maupun lingkungan sekitarnya. Bahaya yang sering terjadi di kapal tanker antara lain kebakaran (*fire*), ledakan (*explosion*), dan tumpahan minyak (*oil spill*).

Dengan tujuan utama mengangkut muatan minyak hasil olahan (*oil product*). *Oil Product Tanker* dibedakan berdasarkan jenis minyak (*clean and dirty*) dan tankinya. *Clean product* adalah produk minyak yang ringan seperti avtur, bensin, minyak tanah, dan solar . Sedangkan yang lebih berat seperti minyak bakar (*oil fuel*) dan residu, disebut dengan *dirty product*. Tanki pada *clean product* tanker dilapisi bahan khusus (*coating*) untuk mencegah korosi dan harus selalu dibersihkan terlebih dahulu sebelum proses *loading*. Jenis tanker ini umumnya memiliki sistem pemisah sehingga dapat memuat jenis minyak yang berbeda tanpa resiko bercampur.

Clean Product Tanker dapat mengangkut *dirty product* (kecuali jenis yang paling berat), sedangkan *Dirty Product Tanker* tidak dapat memuat *clean product*. Tanki pada *Dirty Product Tanker* tidak dilapisi bahan khusus dan tidak memiliki sistem pemisahan, namun dilengkapi koil pemanas untuk mencegah pembekuan saat mengangkut produk minyak yang memiliki *density* yang besar.

Penanganan muatan pada kapal tanker memerlukan perhatian khusus untuk meningkatkan keselamatan tersebut maka dibuatlah semacam prosedur atau aturan yang wajib dilaksanakan demi terwujudnya keselamatan dalam dunia pelayaran. Berbagai aturan Internasional telah dibuat supaya menjadi panduan dalam melaksanakan pelayaran dan Indonesia pun telah meratifikasi peraturan Internasional tersebut supaya terdapat kesamaan peraturan, seperti : *STCW Code Section A-VI/1 Chapter VI (STCW 2010 Resolution 2)*, *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) 1974*, Peraturan di Indonesia yaitu UU No. 17 Tahun 2008 pada bagian IX tentang kelaiklautan kapal.

Sebuah kapal tanker dalam hal ini *Oil Product Tanker* adalah kapal tanker yang mengangkut berbagai jenis product oil seperti *Liquified Petroleum Gas (LPG)*, *Aviation Turbine (Avtur)*, *Aviation Gasoline (Avgas)*, *Kerosene* lain-lain. Kapal jenis inilah yang menjadi tempat penulis menjalani Praktek Laut (PRALA) selama satu tahun di kapal MT. Sungai Gerong. Kapal MT. Sungai Gerong merupakan kapal *Oil Product Tanker* yang mengangkut muatan *avtur* . Kapal ini adalah kapal milik dari Perusahaan PT. Bernhard Schulte Shipmanagement atau biasa dikenal dengan PT. BSM CSC

Indonesia yang beralamatkan di Rukan Sentra Pemuda, Jl. Pemuda No.61, RT.9/RW.3, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220. Perusahaan ini memiliki berbagai jenis kapal niaga yang beroperasi di dalam negeri maupun diluar negeri.

Proses *discharging* pada kapal *Oil Product Tanker* memerlukan penanganan khusus, karena jenis muatan yang diangkut merupakan jenis muatan berbahaya. Oleh karena itu setiap perwira diatas kapal dan semua ABK wajib memahami SOP yang telah di tetapkan selama proses bongkar muat. Dengan mengikuti prosedur yang benar maka akan meminimalisir kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja saat *loading* dan *discharging* berlangsung.

Dalam pelaksanaan proses muat muatan *avtur* sangatlah kompleks, banyak yang harus dipersiapkan sebelum *loading*, saat *loading*, dan ketika selesai *loading* muatan. Oleh karena itu Perwira dan ABK nya harus mempunyai pengetahuan dan keterampilan dan harus melakukan komunikasi antara pihak-pihak yang terkait dalam proses *loading*. Dilakukannya pengawasan yang baik dan sesuai SOP maka proses *loading* muatan dapat berjalan dengan lancar dan aman, sehingga memperkecil kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Salah satu kecelakaan yang dapat terjadi dikapal tanker dalam pelaksanaan *loading* muatan adalah kebocoran pipa.

Ketika penulis melaksanakan praktek di kapal MT. Sungai Gerong. terjadi sebuah insiden, dimana pada saat kapal melaksanakan proses *loading* muatan *avtur* di Pelabuhan Tanjung Intan RU-IV Pertamina Cilacap. Pada

saat itu perwira jaga sudah mempersiapkan semua hal sebelum *loading* dimulai. *Loading* dimulai dari *cargo tanks no.3 S*. Kemudian perwira jaga yang berada di *Cargo Control Room* mengamati jumlah *cargo* yang masuk ke tanki melalui *monitor loading*. Akan tetapi terjadi kejanggalan karena *cargo* yang masuk ke tanki tidak terdeteksi oleh *monitor loading*. Selang beberapa saat terjadi kebocoran pada pipa *manifold*. Kejadian tersebut menyebabkan tumpahnya minyak ke *deck* dalam jumlah banyak dan sangat membahayakan apabila terjadi percikan api. Seketika perwira jaga langsung menghubungi pihak terminal untuk menghentikan proses *loading*, para ABK pun secepat mungkin langsung membersihkan tumpahan minyak (*oil spill*) menggunakan peralatan yang terdapat pada *SOPEP locker*.

Berdasarkan dari uraian diatas penulis tertarik untuk meneliti dan mengangkat permasalahan tersebut dan berusaha untuk memaparkannya dalam suatu skripsi. Penulis mengangkat permasalahan tersebut dengan judul skripsi **“Analisa Terjadinya Kebocoran Pipa Manifold Pada Saat Loading Avtur di MT. SUNGAI GERONG”**, agar segala sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan *loading* di kapal *Oil Product Tanker* dapat terhindar dari kemungkinan terjadinya kebocoran pipa sehingga kegiatan *loading* dapat berjalan dengan lancar dan aman sesuai dengan prosedur yang ada.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan judul dan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka peneliti merumuskan masalah-masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini, yaitu:

- 1.2.1. Mengapa terjadi kebocoran *manifold* pada saat *loading avtur*?
- 1.2.2. Apa dampak dari kebocoran *manifold* pada saat *loading avtur*?
- 1.2.3. Bagaimana upaya penanganan *loading avtur* agar tidak terjadi kebocoran pada *manifold*?

1.3 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dibuatnya penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

- 1.3.1. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya kebocoran *manifold* pada saat *loading avtur* di MT. Sungai Gerong.
- 1.3.2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari terjadinya kebocoran *manifold* pada saat *loading avtur* di MT. Sungai Gerong.
- 1.3.3. Untuk mengetahui bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kebocoran *manifold* pada saat *loading avtur* di MT. Sungai Gerong.

1.4. Manfaat penelitian

Suatu penelitian dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi peneliti maupun pembaca, oleh karena itu manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1.4.1. Manfaat secara teoritis :
 - 1.4.1.1. Dapat menjadikan skripsi ini sebagai bahan acuan dan menambah pengetahuan para pembaca tentang terjadinya kebocoran *manifold* saat kegiatan *loading* dan prosedur yang baik dan benar saat kegiatan *loading* agar dapat berjalan dengan aman dan lancar.

1.4.1.2. Sebagai pengetahuan bagi seluruh *civitas* akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang untuk dapat memahami dampak yang ditimbulkan dari terjadinya kebocoran *manifold* di kapal.

1.4.1.3. Untuk menambah wawasan bagi pembaca tentang bagaimana meminimalisir terjadinya kebocoran *manifold* pada saat kegiatan *loading* di kapal.

1.4.2. Manfaat secara praktis :

1.4.2.1. Bagi *civitas* akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, hasil penelitian dari skripsi ini dapat meningkatkan mutu pendidikan dan menambah pengetahuan bagi pembaca agar menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dan terampil dalam memecahkan permasalahan di atas kapal.

1.4.2.2. Bagi perusahaan pelayaran diharapkan hasil penelitian ini dapat menunjang kinerja para perwira dan awak kapal dalam bekerja di atas kapal.

1.5. Sistematika penulisan

Penelitian ini disajikan dalam lima bab yang disusun secara sistematis dan saling berhubungan satu sama lain dan dalam pembahasannya dijelaskan secara terperinci dan saling berkaitan agar dapat mempermudah pembaca dalam memahami isi dari hasil penelitian ini yang membahas tentang “ANALISA TERJADINYA KEBOCORAN PIPA *MANIFOLD* PADA SAAT *LOADING AVTUR* DI MT. SUNGAI GERONG”.

Berikut adalah sistematika penulisan penelitian tersebut :

BAB I : Pendahuluan

Pada bab pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi. Latar belakang berisi tentang alasan peneliti memilih judul tersebut dan mengapa bisa terjadi suatu permasalahan tersebut dan diuraikannya pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul tersebut diangkat sebagai bahan penelitian. Perumusan masalah adalah penjabaran atau uraian yang dipilih dalam penelitian tersebut yang berupa pertanyaan. Tujuan penelitian berisi tentang tujuan yang diharapkan peneliti bagi para pembacanya. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian tersebut. Sistematika penulisan skripsi ini telah diatur oleh buku pedoman penyusunan skripsi.

BAB II : Landasan Teori

Pada bab landasan teori berisi tentang tinjauan pustaka yang digunakan untuk membahas teori yang terkait serta berisi tentang hipotesis, definisi operasional, dan kerangka pikir untuk memperoleh data yang relevan dan akan dijadikan landasan dalam membuat hipotesis, sekaligus untuk argumentasi dalam pembahasan masalah.

BAB III : Metode Penelitian

Pada bab metode penelitian berisi tentang metode yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data-data yang akurat dan mengolah atau menganalisis data serta menyimpulkan atau menetapkan simpulan dari

sebuah hipotesis. Sumber data penelitian juga digunakan peneliti sebagai data pendukung dalam bab metode penelitian.

BAB IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bab ini menjelaskan tentang gambaran umum objek yang diteliti serta analisa masalah yang ditemukan dan bagaimana pemecahan masalah tersebut. Pembahasan masalah digunakan sebagai bahasan dalam memecahkan rumusan masalah yang telah dicantumkan.

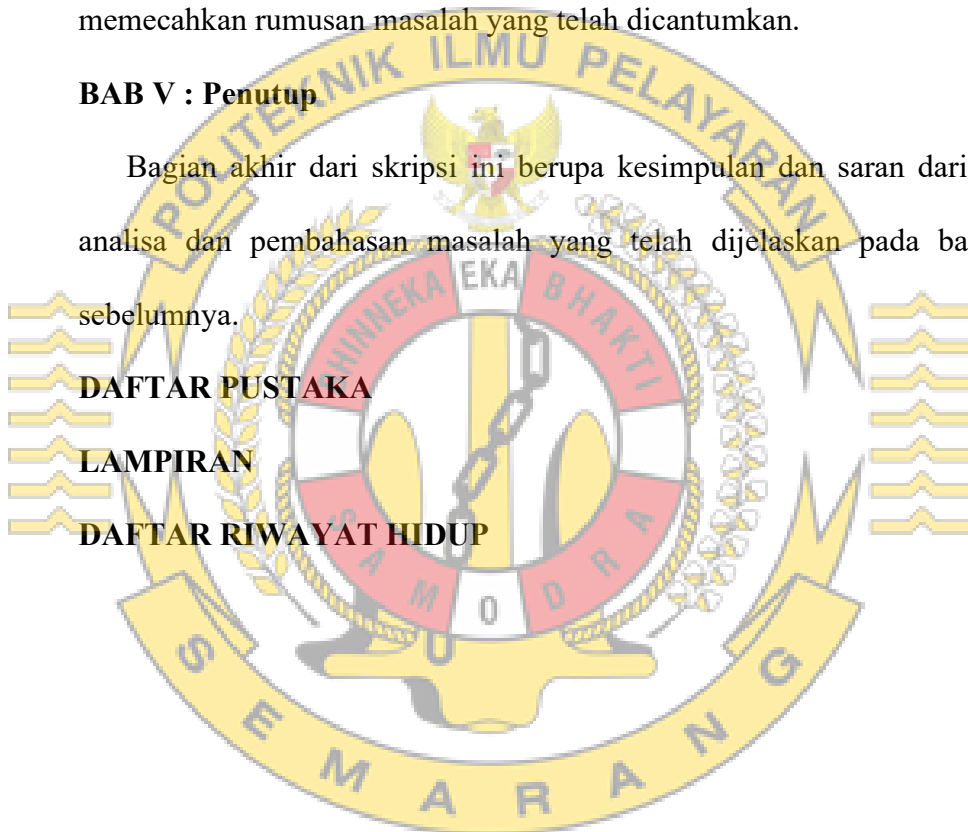
BAB V : Penutup

Bagian akhir dari skripsi ini berupa kesimpulan dan saran dari hasil analisa dan pembahasan masalah yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan pustaka

Pada pembahasan bab ini penulis memberikan teori-teori penunjang beserta pengertian istilah yang di dapat dari berbagai sumber guna mempermudah pembaca dalam memahami isi dari skripsi ini. Untuk lebih rinci penulis akan membahas mengenai analisis kebocoran manifold dan proses loading.

2.1.1. Analisis

Menurut Jogiyanto (1999:129), Analisis dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikannya.

Analisis adalah suatu usaha untuk mengurai suatu masalah atau fokus kajian menjadi bagian-bagian (*decomposition*) sehingga susunan atau tatanan bentuk sesuatu yang diurai itu tampak dengan jelas dan karenanya bisa secara lebih terang ditangkap maknanya atau lebih jernih dimengerti duduk perkaranya (Satori dan Komariyah, 2014:200).

Nasution dalam Sugiyono (2015:334) melakukan analisis adalah pekerjaan sulit, memerlukan kerja keras. Tidak ada cara tertentu yang dapat diikuti untuk mengadakan analisis, sehingga setiap

peneliti harus mencari sendiri metode yang dirasakan cocok dengan sifat penelitiannya. Bahan yang sama bisa diklasifikasikan berbeda. Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis merupakan penguraian suatu pokok secara sistematis dalam menentukan bagian, hubungan antar bagian serta hubungannya secara menyeluruh untuk memperoleh pengertian dan pemahaman yang tepat.

Menurut Muda (2006:44), analisis / analisa adalah proses pencarian jalan keluar (pemecahan masalah) yang berangkat dari dugaan akan kebenarannya, penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya, penyelidikan kimia dengan menguraikan sesuatu untuk mengetahui zat-zat yang menjadi bagiannya, penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antarbagian untuk mendapatkan pengertian yang tepat dan pemahaman makna keseluruhan.

Menurut Santosa (2003:24), analisis atau analisa adalah pengupasan atau menguraikan komponen-komponen kimia suatu senyawa yang dilakukan dengan pemisahan dan pengukuran atas contoh yang dianggap dapat mewakili.

Dapat disimpulkan bahwa analisis merupakan usaha dalam menguraikan suatu masalah menjadi bagian-bagian komponennya bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi suatu permasalahan agar tampak lebih jelas dan tersistematis dan dapat dipahami maknanya.

Hasil dari observasi, pengamatan secara menyeluruh, dan kejadian faktual di atas kapal digunakan sebagai bahan untuk mengidentifikasi bagaimana terjadinya kebocoran *manifold* saat proses *loading* berdasarkan tahap wawancara oleh crew kapal dan pengamatan lanjut subjek yang diidentifikasi.

2.1.2. Kebocoran

2.1.2.1. Pengertian Kebocoran

Kebocoran berasal dari kata bocor yang berarti berlubang sehingga air atau udara dapat keluar atau masuk (KBBI versi online). Dapat disimpulkan bahwa kebocoran adalah keadaan suatu benda dimana terjadi kerusakan berupa lubang atau celah yang dapat menyebabkan keluarnya zat yang melewati benda tersebut keluar, baik itu memiliki wujud cair, padat, maupun gas.

Penyebab terjadinya kebocoran di kapal bisa disebabkan karena kandas, tubrukan, prosedur yang salah dalam menangani suatu *piping system*, dan lain-lain. Ada beberapa jenis-jenis kebocoran yang terjadi pada pipa

2.1.2.1.1. Kebocoran dalam stadium rendah (*leakage*)

Kebocoran dalam stadium rendah umumnya terjadi pada pipa-pipa yang sudah berumur tua atau sudah mengalami *deficiency*. Pada kebocoran ini tidak terjadi aliran atau kucuran

minyak akan tetapi bila dibiarkan terlalu lama muatan akan berkurang sedikit demi sedikit.

2.1.2.1.2. Kebocoran dalam stadium sedang (*broke*)

Kebocoran jenis ini disebabkan karena adanya lubang yang berukuran tidak terlalu besar namun bisa menyebabkan minyak mengalir keluar. Perubahan yang signifikan pada tanki bisa menjadi indikator terjadinya kebocoran jenis ini.

2.1.2.1.3. Kebocoran dalam stadium tinggi (*damage*)

Kebocoran jenis ini merupakan kebocoran dengan dampak terparah karena dapat menyebabkan tumpahan minyak ke laut dikarenakan pipa yang berlubang memiliki ukuran yang cukup besar dan minyak yang keluar juga dalam debit yang besar dalam waktu yang singkat.

2.1.2.2. Penyebab Kebocoran

2.1.2.2.1. Korosi

Korosi atau karat adalah suatu proses oksidasi antara logam dengan zat asam yang menyebabkan pengkaratan. Karat akan muncul apabila terjadi reaksi antara kedua zat tersebut. Terdapat dua jenis proses karat yaitu :

a. Proses Kimia Alam

Permukaan logam yang tidak tertutup oleh lapisan cat ataupun benda lain akan lebih mudah teroksidasi karena adanya reaksi kimia antara logam, air, oksigen dan unsur lainnya. Karena proses dari oksidasi tersebut maka akan timbul bercak kuning keemasan yang merupakan awal terbentuknya karat pada logam tersebut.

b. Proses Kimia Listrik

Proses kimia listrik pada besi tergantung dari jenis logam karena tiap jenis logam memiliki potensi listrik dengan tegangan yang berbeda. Besi dibuat dari campuran mineral hematit (Fe_2O_3) dan magnetit (Fe_3O_4). Apabila besi berada dalam suatu cairan penghantar (elektrolit) seperti air laut atau udara lembab akan timbul arus listrik. Arus listrik dalam hal ini listrik galvanis akan mengalir dari logam yang berpotensi listrik tinggi ke logam yang berpotensi listrik rendah (dari anoda ke katoda), pada saat arus galvanis mengalir arusnya akan melepas dan membawa molekul-molekul logam anoda atau katoda,

akibatnya permukaan anoda akan terbuka terhadap lingkungan dan terjadi karat.

Adapun faktor-faktor yang dapat menyebabkan timbulnya suatu karat atau korosi yaitu :

1. Terdapat oksigen.
2. Kadar garam air laut.
3. Kelembaban udara.
4. Pelapisan cat yang tidak maksimal.
5. Perbedaan temperatur.

2.1.2.2.2. Tekanan Tinggi

Proses *loading* dan *discharging* muatan terkadang membutuhkan tekanan yang tinggi untuk dapat menghantarkan minyak sampai ke tujuan. Namun hal itu juga dapat menyebabkan kebocoran pada sambungan-sambungan pipa tersebut. *Cargo back pressure* adalah contoh dari tekanan tinggi yang dapat menyebabkan kebocoran pipa pada saat *loading* dan *discharging*. Hal tersebut juga akan membahayakan kapal, muatan, maupun lingkungan karena bisa terjadi bencana kebakaran, ledakan, maupun pencemaran lingkungan yang disebabkan karena tumpahnya

minyak ke laut. Hal yang perlu diperhatikan agar tidak terjadi *cargo back pressure* yaitu :

1. *Line up cargo line* dengan benar sesuai dengan *stowage plan* berdasarkan tanki mana yang akan diisi terlebih dahulu.
2. Selalu memeriksa *pressure* manifold dan harus sesuai dengan *agreement* yang ada.
3. Selalu adakan komunikasi dengan pihak terminal jika ada sesuatu yang janggal yang terjadi pada saat proses *loading* dan *discharging*.
4. Memaksimalkan fungsi dari *inert gas system* agar proses *loading* dan *discharging*.
5. Selalu memonitor *cargo* yang masuk ataupun keluar tanki, jika ada kejanggalan segera hubungi pihak terminal agar menghentikan proses *loading* dan *discharging*.
6. Mualim I harus mengecek tidak ada kebocoran di manifold atau pipa-pipa pada saat tekanan tinggi.

2.1.2.3. Penanggulangan Kebocoran

Menurut Soegiono (2006:187) penanggulangan adalah proses menanggulangi. Disini dapat diambil kesimpulan bahwa suatu proses penanggulangan adalah kegiatan atau perbuatan untuk menanggulangi suatu permasalahan atau kerusakan yang telah terjadi sehingga resiko dari permasalahan tersebut dapat diatasi ataupun dapat diminimalisir kerusakannya. Terdapat 2 cara untuk menambal pipa yang bocor :

2.1.2.3.1. Penambalan

Menggunakan teknik penambalan dengan lem besi. Yaitu pipa atau sambungan pipa yang bocor di tambal menggunakan lem besi tersebut. Lem besi merupakan lem yang terdiri dari 2 komponen apabila mengering akan mengeras seperti besi.

2.1.2.3.2. Pengelasan

Pengelasan dilakukan dengan cara mengelas bagian pipa atau sambungan yang bocor dengan besi. Pengelasan tidak boleh dilakukan pada saat kapal sedang melakukan proses loading dan discharging karena dapat menimbulkan kebakaran maupun ledakan yang dapat membahayakan kapal maupun awak kapal itu sendiri.



Sumber: <https://www.pengelasan.net/cara-mengelas-pipa/>

Gambar 2.1. Pengelasan pada pipa

2.1.2.3.3. Penggantian Gasket

Penggantian gasket merupakan hal yang penting karena itu merupakan komponen penting dalam persambungan pipa-pipa agar minyak yang lewat tidak bocor melalui sela-sela sambungan pipa-pipa tersebut.

Pemasangan *bolt and nuts* dengan kencang juga dapat meminimalisir terjadinya kebocoran pipa.



Sumber: Dokumen pribadi, 2019

Gambar 2.2. Contoh gasket pipa

2.1.3. Pelaksanaan Penanganan Muatan

2.1.3.1. Pengertian Pelaksanaan Penanganan Muatan

Pelaksanaan penanganan muatan adalah bagaimana cara melakukan pemuatan di atas kapal, bagaimana cara melakukan perawatan muatan selama dalam pelayaran, dan bagaimana melakukan pembongkaran di pelabuhan tujuan dengan memperhatikan keselamatan muatan, kapal beserta jiwa manusia yang ada di dalamnya (Martopo, 2001:11).

Pelaksanaan penanganan muatan merupakan suatu istilah dalam kecakapan pelaut yang merujuk kepada suatu pengetahuan tentang membongkar maupun memuat suatu muatan dari dan ke atas kapal dengan mengutamakan prinsip pemuatan yang baik. Untuk perwira di atas kapal dituntut agar memiliki pengetahuan yang baik tentang prinsip-prinsip pemuatan.

2.1.3.1.1. Prinsip-prinsip Pemuatan

a. Melindungi kapal (*to protect the ship*)

Melindungi kapal berarti menciptakan suatu keadaan dimana dalam melaksanakan kegiatan Penanganan dan Pengaturan

muatan, kapal senantiasa tetap dalam kondisi yang baik, aman serta layak laut.

b. Melindungi muatan (*to protect the cargo*)

Melindungi muatan adalah menyangkut tanggung jawab pihak pengangkut (Carrier) terhadap keselamatan muatan yang dimuat

dari suatu pelabuhan ke pelabuhan tujuannya dengan aman sebagaimana kondisi muatan seperti saat penerimaannya.

c. Melindungi ABK kapal (*to protect the crews*)

Yang dimaksud dengan Melindungi ABK dan Buruh adalah menyangkut atas keselamatan Jiwa ABK dan Buruh, yang mana bahwa selama ABK dan Buruh/pekerja melaksanakan kegiatannya senantiasa selalu terhindar dari segala bentuk resiko yang dapat terjadi akibat dari pelaksanaan bongkar muat.

d. Pemanfaatan ruang muat secara maksimal (*To obtain maximal use of available cubic of the ship*)

Pemanfaatan ruang muat secara maksimal adalah pengaturan muatan yang

dilakukan sedemikian rupa sehingga ruang muat yang tersedia dapat diisi dengan muatan sebanyak mungkin dan ruang muat yang tidak terpakai dapat ditekan sekecil mungkin.

- e. Bongkar muat secara cepat, teratur, dan sistematis (*To obtain rapid and systematic loading and discharging*)

Yang dimaksud dengan Bongkar muat secara Cepat, Teratur dan Sistematis adalah menciptakan suatu proses kegiatan bongkar muat yang efisien dan efektif dalam penggunaan waktu serta biaya.

2.1.3.2. Standar Operasional Prosedur (SOP) di kapal milik PT. Bernhard Schulte Shipmanagement.

2.1.3.2.1. Standar Operasional Prosedur (SOP) sebelum proses *loading* dimulai :

Secara umum persiapan sebelum pemuatan bila dibandingkan dengan kapal jenis lain adalah sama. Misalnya persiapan ruang muatan yang disesuaikan dengan jenis muatan yang akan dimuat, rencana pemuatan (*Tentative stowage Plan*), *Notice of Readiness* dan lainnya.

Namun untuk kapal tanker ada hal-hal yang perlu lebih khusus diperhatikan sebelum pemuatan terutama ditinjau dari faktor keselamatan kapal, karena setiap terminal mempunyai hak untuk menolak kapal tersebut apabila faktor keselamatan dianggap tidak memenuhi persyaratan. Hal tersebut diatas didasarkan atas pengalaman adanya resiko penyebaran minyak (*Oil Spill*) sering terjadi pada waktu pemuatan. Berikut adalah *Standar Operasional Prosedur (SOP)* sebelum proses loading dimulai :

1. Periksa apakah semua lobang pembuangan air (*deck scupper*) sudah tertutup rapat.
2. Pada waktu memeriksa ruang pompa, periksalah saluran pembuangan kelaut (*sea valve*) harus dalam keadaan posisi tertutup.
3. Periksa apakah sambungan pada *manifold* sudah benar-benar kencang dan periksa juga *spill container* harus dalam keadaan tertutup.
4. Bendera *bravo* atau lampu penerangan keliling merah, harus dalam keadaan terpasang dan menyala.

5. Semua *valve* harus pada posisi sesuai dengan rencana pemuatan (*manifold, drop lines dan cross over lines*) .
6. Tanki-tanki harus dalam keadaan kering dan harus dinyatakan dalam *dry certificate*.
7. *PV valve* harus dalam keadaan terbuka untuk peranginan.

8. Alat-alat Navigasi Elektronik dan Radio harus dimatikan (kecuali *VHF* tetap hidup pada Channel 9/12/16 sesuai dengan radio terminal.

9. Mesin induk kapal harus dalam keadaan siap.

10. Sekoci penolong (*lifeboats*) dibagian luar ((*sea side*) harus disiapkan.

11. Semua jendela dan pintu-pintu yang berhubungan dengan tangki muat, harus ditutup rapat.

12. *Gang-way* harus diberi jala-jala penyelamat, dan tangga pandu disisi luar harus dinaikkan dan tidak boleh dalam keadaan terpasang.

13. *Fire hoses* di deck harus dalam keadaan terpasang, lengkap dengan *nozzle* dan *fire extinguishers* harus tersedia di bagian deck.
14. *Safety Wire* yang panjangnya masing-masing 50 M, harus dipasang di haluan dan di buritan kapal.

2.1.3.2.2. *Standar Operasional Prosedur (SOP)* saat proses *loading* dimulai :

Saat yang paling berbahaya dan sangat menentukan adalah saat pemuatan dan pembongkaran berjalan. Berikut hal-hal utama yang perlu diperhatikan saat pemuatan berjalan :

1. Periksa kembali sambungan selang darat dan *manifold* kapal, dan *valve* yang berhubungan dengan tangki-tangki yang akan diisi muatan.

2. Usahakan kapal tegak pada awal pemuatan.

Pada kapal yang mempunyai panjang 150 M atau lebih, *stress* membujur kapal adalah hal yang harus diperhatikan.

3. Isi terlebih dahulu *center tank* lalu diimbangi dengan mengisi *wing tank*.

4. Perwira jaga harus memperhatikan petunjuk-petunjuk yang diberikan oleh mualim I, seperti : jenis muatan, *ullage* terakhir, *density*, jumlah muatan dalam meter kubik atau barel tiap jenis muatan serta sarat dan trim. Hal-hal yang harus diperhatikan oleh Perwira jaga :

- a. Kemungkinan adanya salah membuka valve.
- b. Kemungkinan adanya tangkai valve yang patah.
- c. Kemungkinan adanya valve yang macet.
- d. Kemungkinan adanya pipa dalam tangki yang bocor atau patah.
- e. Ketika suatu tangki telah mendekati penuh (*toping-up*) dan akan memuat tangki lainnya, maka bukalah valve tangki yang akan dimuat sebelum menutup valve tangki yang sudah selesai dimuati.
- f. Pada saat kapal sedang memuat periksa keadaan tali-tali tros.

g. Pada tahap akhir pihak terminal meminta *line displacement* yaitu mengisi pipa darat dengan muatan sejenis untuk kapal berikutnya.

2.1.3.2.3. *Standar Operasional Prosedur (SOP)* sesudah proses *loading* dimulai :

1. Perwira jaga harus benar-benar menghitung secara seksama *ullage* tiap-tiap tangka.
2. Pompa darat dihentikan dan *valve* darat ditutup, maka sambungan antara *manifold* dengan *loading arm* dapat dibuka kemudian ujung *manifold* bisa ditutup rapat.
3. Pastikan semua *valve* dalam keadaan tertutup untuk mencegah muatan berpindah ke tangki lainnya.
4. Ukur kembali *ullage* dan *temperature* tiap angka disaksikan oleh pihak kapal, terminal dan surveyor.
5. Pihak kapal juga harus mengukur *density* tiap tangki secara langsung dengan *hydrometer* untuk menghindari adanya *sort* pada pihak kapal.
6. Ambil *sample* dari beberapa tangki dan dikirim ke pemilik mutan.

7. Catat semua kegiatan pada *deck log book*..

2.1.4. Peraturan Internasional tentang pencemaran lingkungan

2.1.4.1. MARPOL 73/78

MARPOL adalah singkatan dari Marine Pollution atau dalam bahasa Indonesia yaitu Konvensi Internasional untuk Pencegahan Polusi dari Kapal dan angka 73/78 merupakan singkatan dari tahun 1973 dan 1978 adalah konvensi laut internasional yang dikembangkan oleh *International Maritime Organization (IMO)* yang bertujuan untuk meminimalkan pencemaran di laut dari polusi minyak, udara, maupun pembuangan sampah. Semua kapal yang berbendera di bawah negara yang menandatangani perjanjian MARPOL harus tunduk dan taat terhadap semua aturan yang dibuat oleh lembaga tersebut. Dimanapun mereka berlayar harus bertanggung jawab atas kapal yang terdaftar dalam anggota IMO.

2.2. Penelitian Terdahulu

Referensi terdahulu sangat dibutuhkan sebagai acuan dasar teori dari berbagai penelitian sebelumnya sehingga dapat dijadikan sebagai pendukung dari penelitian yang akan dibahas dalam skripsi ini. Referensi dari penelitian terdahulu memiliki persamaan dan perbedaan namun tetap memiliki perbedaan yang signifikan dari apa yang dibahas didalamnya. Penulis menggunakan referensi dari beberapa penelitian terdahulu sebagai bahan kajian penelitian. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang

penulis ambil referensinya dari tugas akhir maupun penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
Majid Afif Prabowo (2019)	Analisa Terjadinya <i>Cargo Back Pressure</i> Saat Kegiatan Pembongkaran Muatan <i>Pyrolysis Gasolin (Pygas)</i> Di Kapal MT. Tirtasari	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terjadinya <i>cargo back pressure</i> saat pembongkaran muatan muatan <i>pyrolysis gasoline</i> di kapal MT. Tirtasari disebabkan karena kinerja pompa muatan tanki nomor 1 kanan dan kiri kurang bekerja optimal oleh karena itu <i>Chief officer</i> menambah dengan membuka pompa muatan tanki nomor 3 kanan dan 3 kiri namun yang terjadi aliran muatan mengalami tekanan kembali sehingga masuk ke tanki 1 kanan 2. Dampak yang terjadi akibat dari <i>cargo back pressure</i> saat pembongkaran muatan di kapal MT. Tirtasari adalah terjadinya <i>cargo overflow</i>, performa kinerja pompa muatan 1 kanan dan kiri mengalami penurunan. Namun bisa juga mengakibatkan ledakan dan kebakaran tanki muatan. Hal ini karena aliran tekanan muatan terhambat dalam penyalurannya. 3. Upaya yang dilakukan agar dalam pembongkaran muatan tidak terjadi <i>cargo back pressure</i> sehingga pembongkaran muatan dapat berjalan lancar adalah melaksanakan prosedur pembongkaran muatan yang sesuai, memeriksa kembali urutan pipa-pipa yang akan dibongkar, mentransfer muatan dari tanki satu ke tanki lain,

		lebih meningkatkan kedisiplinan dan kepedulian saat berdinamis jaga.
Persamaan : Terjadinya tekanan balik atau <i>Cargo Back Pressure</i> .		
Perbedaan : Penelitian yang dilakukan oleh Majid merupakan <i>cargo back pressure</i> saat <i>discharging</i> , sedangkan pada penelitian ini lebih menunjukkan penyebab tekanan balik pada saat <i>loading</i> .		

Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
Ikhsan Angga Prasetyo (2019)	Upaya Penanggulangan Kebocoran Pada <i>Stripping Pipe</i> Antara Tanki Muatan Dan Tanki Slop Di Kapal MT. Klasogun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faktor – faktor yang mempengaruhi kebocoran pada <i>stripping pipe</i> antara tanki muatan dan tanki slop di kapal MT. Klasogun adalah karat. 2. Upaya penanggulangan kebocoran pada <i>stripping pipe</i> antara tanki muatan dan tanki slop di kapal MT. Klasogun dapat dilakukan dengan cara penambalan dan perawatan yang dilakukan secara rutin.
Persamaan : Penanganan saat terjadi kebocoran.		
Perbedaan : Penelitian yang dilakukan oleh Ikhsan lebih condong kepada upaya penanggulangan kebocoran, sedangkan yang penulis teliti adalah faktor eksternal penyebab terjadinya kebocoran.		

2.3. Definisi Operasional

Definisi operasional menurut tim Penyusun PIP Semarang (2008:6) adalah definisi praktis atau operasional (bukan definisi teoritis) tentang variabel atau istilah lain dalam penelitian yang di pandang penting. Definisi tersebut disiapkan untuk menyamakan persepsi dengan variabel.

Proses Bongkar Muat Muatan: Suatu proses kegiatan memindahkan muatan dari ruang muat/tanki kapal ke tanki penyimpanan suatu terminal atau sebaliknya dengan menggunakan peralatan pompa-pompa kapal maupun pihak terminal. (Istopo, 2011:3)

Cargo Back Pressure : Merupakan suatu kejadian dimana muatan cair yang akan dibongkar dengan pompa muatan kembali ke tanki atau terhambat karena tidak adanya jalur ruang untuk keluar.

Manifold : pipa muatan yang menghubungkan antara tanki muatan dengan *loading arm* dari darat, apabila akan melakukan pemuatan atau pembongkaran muatan dapat dihubungkan langsung dengan *loading arm* dari darat.

Line Up Cargo : Merupakan kegiatan yang dilakukan sebelum memulai proses *loading* yaitu dengan membuka *valve* dari tanki hingga ke manifold yang jalurnya sesuai dengan rencana pemuatan agar kapal siap untuk proses *loading*.

Oil Spill : Tumpahan minyak yang dapat disebabkan karena kebocoran pipa, tubrukan, maupun ledakan kapal.

Loading Arm : Pipa darat yang digerakkan dengan sistem *hydraulic* untuk menyambungkan pipa

manifold darat dengan pipa *manifold* kapal pada saat proses *loading* atau *discharging*.

Cross Over : Sistem *valve* atau pipa bercabang yang menjadi titik pertemuan pipa dari setiap tanki sehingga terdapat *valve* yang dapat dibuka dan ditutup untuk menghubungkan tiap tanki.

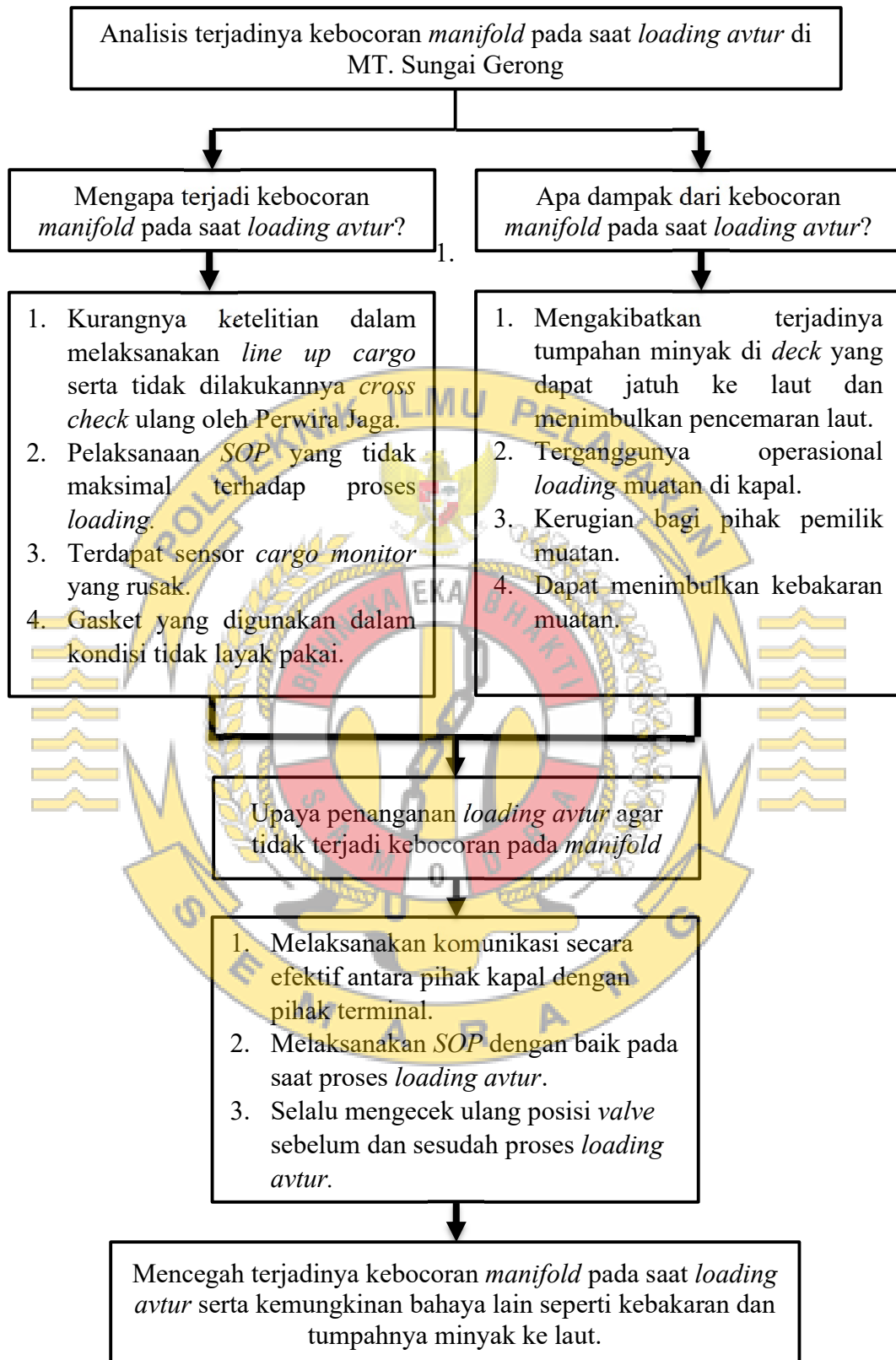
Valve : *Valve* atau yang biasa disebut katup adalah sebuah perangkat yang mengatur, mengarahkan atau mengontrol aliran dari suatu cairan (gas, cairan, padatan terfluidisasi) dengan membuka, menutup, atau menutup sebagian dari jalan alirannya.

MARPOL : Suatu konvensi laut internasional yang dikembangkan oleh *International Maritime Organization (IMO)* yang bertujuan untuk meminimalkan pencemaran di laut dari polusi minyak, udara, maupun pembuangan sampah.

SOPEP : *Ship-Board Oil Pollution Emergency Plan* yang merupakan rencana penanggulangan apabila terjadi suatu pencemaran laut yang disebabkan oleh minyak.

2.4. Kerangka Berpikir

Untuk mempermudah pembaca dalam memahami skripsi ini maka peneliti menggunakan kerangka berpikir dalam memaparkan secara kronologis dalam setiap penyelesaian pokok permasalahan yang terjadi. Pokok permasalahannya yaitu terjadinya kebocoran *manifold* pada saat *loading* *avtur* di MT. Sungai Gerong.



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

Berdasarkan fakta dan uraian pada bab-bab sebelumnya yang telah dijelaskan, Penulis mengambil kesimpulan tentang “Analisis Terjadinya Kebocoran Pipa *Manifold* Pada Saat *Loading Avtur* di MT. Sungai Gerong” dengan metode *fishbone analysis* yang penulis alami saat menjalani praktek laut. Sebagai bagian dari skripsi ini, maka penulis dapat menyimpulkan dan memberikan saran mengenai dengan pembahasan

5.1. Simpulan

5.1.1. Faktor penyebab terjadinya kebocoran *manifold* pada saat *loading avtur* di MT. Sungai Gerong

5.1.1.1. Kurangnya kedisiplinan *crew* kapal dalam melaksanakan tugas jaga saat kegiatan *loading* serta tidak dilakukannya pengecekan ulang terhadap seluruh peralatan sebelum proses *loading* dimulai.

5.1.1.2. Terdapat *valve* yang masih dalam keadaan tertutup yang digunakan sebagai jalur untuk pemuatan.

5.1.1.3. Terdapat sensor *cargo* yang rusak pada *cargo monitor*.

5.1.1.4. Pelaksanaan prosedur pemuatan yang tidak sesuai SOP.

5.1.2. Dampak yang ditimbulkan akibat dari kebocoran

5.1.2.1. Para *crew* tidak familiar dengan tugas dan kewajiban yang harus dilakukan saat melaksanakan dinas jaga alhasil membuat para *crew* tidak disiplin dalam pelaksanaannya.

5.1.2.2. Pada saat pihak terminal memompa *cargo* ke kapal terdapat *valve* yang tertutup, dan muatan yang seharusnya masuk ke dalam tanki tertahan oleh *valve* tersebut dan menyebabkan tekanan balik dan berujung pada kebocoran.

5.1.2.3. Dengan rusaknya sensor *cargo* pada *cargo monitor* tersebut perwira jaga tidak dapat mendeteksi *cargo* yang akan masuk kedalam tanki.

5.1.2.4. Tidak optimalnya pelaksanaan *loading avtur* karena terjadi kebocoran.

5.1.3. Upaya pencegahan yang dilakukan agar tidak terjadi kebocoran saat kegiatan *loading*

5.1.3.1. Diadakan familiarisasi tentang tugas dan tanggung jawab para *crew* saat melaksanakan dinas jaga.

5.1.3.2. Melakukan pengecekan ulang terhadap *valve* setelah selesai melaksanakan *line up*.

5.1.3.3. Pengecekan *cargo* bisa dilakukan dengan alat UTI apabila sensor pada *cargo monitor* dalam keadaan rusak.

5.1.3.4. Sebaiknya kegiatan *loading* harus dilaksanakan sesuai dengan *Standar Operasional Prosedur* yang berlaku dan mengacu pada *Loading Plan* yang telah di sepakati oleh kedua belah pihak agar proses *loading* berjalan dengan lancar.

5.2. Saran

Dari uraian – uraian yang telah dijelaskan pada bab – bab sebelumnya, peneliti memberikan saran kepada pihak terkait.

Adapun saran – sarannya sebagai berikut :

- 5.2.1. Meningkatkan kedisiplinan serta budaya membaca para *crew* tentang pemahaman terhadap tugas dan kewajiban saat melaksanakan dinas jaga.
- 5.2.2. Perwira jaga sebelum melaksanakan kegiatan *loading* diharuskan untuk melaksanakan pengecekan seluruh komponen yang akan digunakan untuk kegiatan *loading* termasuk memeriksa kembali *valve* yang digunakan untuk *line up cargo* serta melaksanakan *safety check patrol* setiap pergantian jam jaga ke perwira jaga selanjutnya.
- 5.2.3. Mengganti sensor *cargo monitor* yang rusak dan melakukan pengecekan *cargo* yang masuk ke dalam tanki menggunakan UTI saat memulai *start cargo* dan saat pindah ke tanki yang lain.
- 5.2.4. Standar Operasional Prosedur sudah dilakukan namun karena keadaan SDM tidak memadai maka sebaiknya dilakukan familiarisasi terhadap *crew* kapal sebelum kegiatan *loading* dimulai dengan cara melaksanakan *safety meeting* untuk mengarahkan *crew* kapal kewajiban dan tanggung jawab masing – masing agar kegiatan *loading* berjalan dengan baik dan aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, 2010. *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Departemen Pendidikan Nasional, (2014) *Kamus Besar Bahasa Indonesia*
Cetakan ke delapan belas Edisi IV, Gramedia pusaka utama Jakarta.
- Instruction Manual Book, 2009. *International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT)*, Witherby Seamanship International Ltd : London.
- Instruction Manual Book, 2006. *646 E Pollution Prevention Equipment Under Marpol*, Intenational Maritime Organization.
- Instruction Manual Book, 1991. *Recommendations For Oil Tanker Manifolds And Associated Equipment*, OCIMF.
- Instruction Manual Book, 2011. *Manual Of Oil Tanker Operations*, IMO
- Ikhsan Angga Prasetyo, 2019. *Upaya Penanggulangan Kebocoran Pada Stripping Pipe Antara Tanki Muatan Dan Tanki Slop di Kapal MT. Klasogun*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Istopo, 2011. *Kapal dan Muatannya*. Jakarta: Koperasi Karyawan BP3IP
- Jogiyanto HM, 1999. *Analisis dan Desain Sistem Informasi pendekatan terstruktur teori dan aplikasi basis data*. Penerbit Andi Publisher, Yogyakarta.
- Martopo, 2001. *Penanganan Muatan*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
- Majid Afif Prabowo, 2019. *Analisa Terjadinya Cargo Back Pressure Saat Kegiatan Pembongkaran Muatan Pyrolysis Gasoline (Pygas) di Kapal MT. Tirtasari*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Moleong, L. J., 2011. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, cetakan XXIX. Bandung: PT. Remaja, Rosdakarya.

Muda, M. S., 2006. *Analisis kesejahteraan hidup nelayan pesisir*. Jurnal

Kemanusiaan, 4(2).

Nana Syaodih Sukmadinata, 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT

Remaja Rosdakarya.

Rutherford, 2000. *Tanker Cargo Handling*. Charles Griffin and Company Ltd :

London and High Wycombe

Satori,D dan Komariah, 2014. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung

Santosa, S. J., Narsito, S. J., & Lesbani, A. (2003). *The determination of active site, capacity, energy and rate constant on the adsorption of Zn (II) and Cd (II) on chitin*. Journal of Ion Exchange, 14(Supplement), 89-92.

Suhardo, 2000. *Prevention Of Pollution*. Badan Diklat Perhubungan.

Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung:

Alfabeta.

Tim Penyusun PIP Semarang, 2020. *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang*

Pendidikan Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.

Widoyoko, E.P. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, Yogyakarta:

Pustaka Pelajar 15, 22

CREW LIST

Name of Vessel / Nama Kapal : SUNGAI GERONG
 Gross Tonnage / GT Kapal : 24167 T
 Agent in Port / Kragenan :
 Owner's / Pemilik : PT. Pertamina International Shipping

No.	Name / Nama Awak	Jenis Kelamin	Date of Birth / Tanggal Lahir	Nationality / Kebangsaan	Travel Document No. / No. Buku Pelaut	Doc. Of Travel Expired / Tanggal Berakhir Buku Pelaut	Duties on Board / Jabatan	Certificate / Sertifikat Izin Pelaut	Certificate No. / No. Sertifikat Izin Pelaut
1	Silas Moses Temukan	M	26-Sep-1982	Indonesian	D 074150	18-Aug-2020	Master	ANT-I	620010825N10415
2	Mochamad Nur Basuki	M	12-Jan-1969	Indonesian	D 034278	31-Dec-2019	Chief Off	ANT-I	6200061692N10316
3	Ervan Hardiansyah	M	23-May-1983	Indonesian	E 108659	18-Aug-2021	2nd Off	ANT-I	6201021457N20217
4	Ariawan	M	1-Aug-1992	Indonesian	D 025557	24-Nov-2021	3rd Off	ANT-II	6211421490N30317
5	Widartono	M	15-Sep-1966	Indonesian	E 158457	21-Apr-2020	Chief Eng	ATT-I	6200041049110316
6	Lehrannus Goit Khelahi	M	8-Jan-1981	Indonesian	E 152104	31-Jan-2020	2nd Eng	ATT-II	6200109004120216
7	Dwi Wahyu Utomo	M	29-Jan-1984	Indonesian	C 047264	10-Mar-2021	3rd Eng	ATT-II	6200318299720216
8	Rifki Pirmanto	M	1-May-1991	Indonesian	F 153559	29-Nov-2021	4th Eng	ATT-II	6201657576130315
9	Marjain	M	22-Jan-1969	Indonesian	E 107614	29-Jan-2021	ETO	ETO	6200570202102218
10	Rick Rick Herison	M	24-May-1974	Indonesian	F 158897	28-Nov-2021	Pumpman	ABLE BODIED	6200074474340215
11	Djoko Adi Purwanto	M	27-Apr-1972	Indonesian	B 086129	15-Jul-2020	Boiler	ABLE BODIED	6200321605340717
12	Denny Dixon Oklavianus M	M	6-Oct-1977	Indonesian	E 125479	5-Oct-2021	AB	ABLE BODIED	6200070406340715
13	Muhamad Sanusi	M	17-May-1971	Indonesian	E 219555	20-Feb-2022	AB	ABLE BODIED	6200541195340717
14	Yossy Terry Sakul	M	26-Jun-1996	Indonesian	D 045179	10-Feb-2020	OS	ABLE BODIED	6211443127340717
15	Wahyu Yonianto Pratama	M	22-Jul-1958	Indonesian	O 080187	7-Mar-2021	Electr	ENGINE WATCHKEEPER	6200072365420717
16	Syamsu Wacil	M	21-Nov-1990	Indonesian	E 127641	3-Nov-2021	Motorman	ENGINE WATCHKEEPER	6201290916420718
17	Mohammad Iman Hadwiwibowo	M	19-Mar-1986	Indonesian	E 127661	2-Apr-2020	Motorman	ENGINE WATCHKEEPER	6201321619420715
18	Anton Suharjo	M	10-Aug-1973	Indonesian	E 127961	17-Sep-2020	Motorman	ENGINE WATCHKEEPER	620100271420715
19	Ronald Agusri Tusang	M	18-May-1972	Indonesian	E 016984	8-Mar-2020	Chief Cook	BSI	6200478143010118
20	Ally Machfuddin	M	29-Jul-1984	Indonesian	F 002572	2-Oct-2021	Messman	BSI	6211754719010317
21	Dedi Yuliantoro Amin	M	30-Nov-1997	Indonesian	F 120541	6-Jun-2020	Deck Cadet	BSI	6211754644010317
22	Novian Wicaksono	M	29-Jun-1995	Indonesian	F 120715	4-Jun-2021	Engine Cadet	BSI	
23	Muhammad Firdhaus Pratama	M							
Total Crews / Total Awak : 23					Person included master.				

24 mo
 Acknowledge
 Master

**BERITA ACARA
KEBOCORAN PIPA MANIFOLD SAAT PROSES LOADING**


Pada hari Selasa, tanggal 19 November 2019 MT. Sungai Gerong, Voyage 20/L/2019, sandar di Jetty # 1 Pertamina RU-IV, Cilacap, untuk melaksanakan proses Pemuatan cargo AVTUR dengan quantity $\pm 34,000$ KL.

Pada saat opening meeting sebelum pemuatan cargo dimulai dilaksanakan pemasangan loading arm dengan manifold kapal dan telah disetujui menggunakan line 3. Loading rate yang disepakati 1000kl/jam. Saat loading dimulai terdapat kebocoran yang mengakibatkan tumpahnya minyak di sekitar area main deck. Tidak ada minyak yang jatuh ke laut.

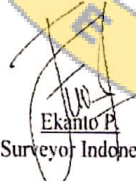
Demikian Berita Acara ini di buat dengan sebenar benarnya dan dapat di gunakan semestinya.


Cilacap, 20 November 2019


Capt. Silas Moses Tendean
Master


Mochamad Nur Basuki
Mualim I

Mengetahui


Ekanto P.
Surveyor Indonesia


Hidayatul Arifin
Loading Master

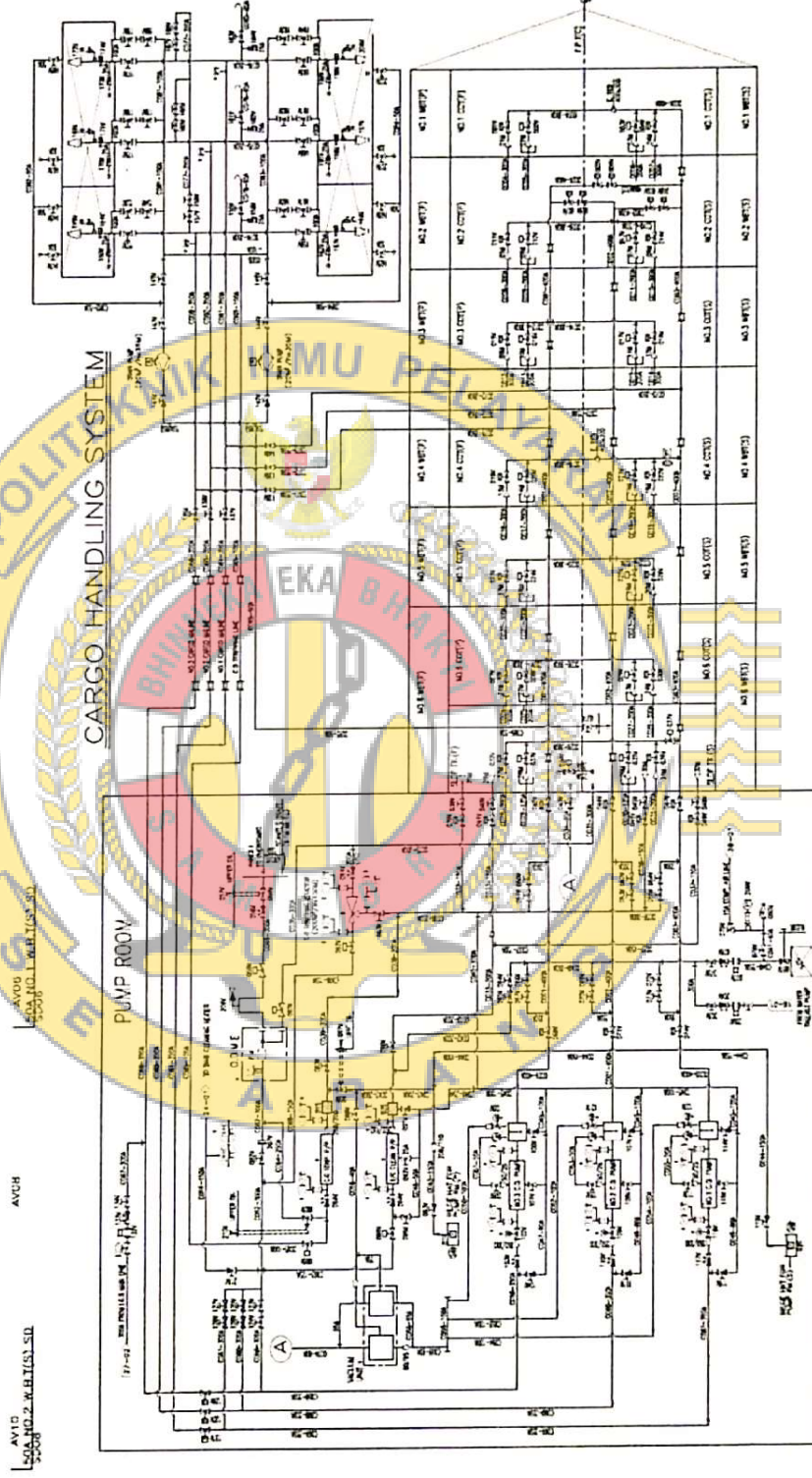
LAMPIRAN 3


Oil Pollution Duties

Oil Pollution Duties	
Rank	Duty
Master	Overall In Command
Ch. Officer	Stop cargo operation and in charge of spill containment and cleanup
Second Officer	Stop cargo operation if on watch, Incharge First Aid, Prepare Rescue Boat if required
Thlrd Officer	Stop cargo operation if on watch, Assist master in communications and recording of minutes
Deck Cadet	Assist Chief Officer, Check Atmosphere, if required assist 2nd Officer in preparing Rescue Boat.
Chief Engineer	Stops bunkering and coordinates with Chief Officer in containment and cleanup
Second Engineer	Assist chief engineer in containment. In charge of repairs as required.
Third Engineer	Assist Chief Engineer in containment, Prepare fire fighting pump
Electrical Engineer	In charge of power supply, circuit isolation, lighting, etc and assist Chief Engineer as necessary
Fourth Engineer	Assist chief engineer in containment.
Engine Cadet	Assist chief engineer in containment.
Bosun	Assist Chief Officer, Chief Engineer. Lead squad or ratings in containment and cleanup
Pumpman	Valve operation, Line up, Open Dump Valve, operate wilden pump as directed by Ch Off Assist 2nd Engineer in repair
Able Seaman 1	Helmsman if required, Assist in containing spill on board, deploy SOPEP equipments and start cleanup as directed by Chief officer
Able Seaman 2	Check all Scuppers & Assist in containing spill on board, deploy SOPEP equipments and start cleanup as directed by Chief officer
Able Seaman 3	Wear Fire Mans Outfit and stand by at Foam Monitor
Ordinary Seaman - 1	Assist Ch Off as required in bring Gas meter/ keep SCBA bottle ready
Fitter	Assist 2nd Engineer in coainment. Carry out repairs as directed by 2nd Engineer
Oiler 1	Assist in containing spill on board, deploy SOPEP equipments and start cleanup as directed by Chief officer
Oiler 2	Assist in containing spill on board, deploy SOPEP equipments and start cleanup as directed by Chief officer
Oiler 3	Assist in containing spill on board, deploy SOPEP equipments and start cleanup as directed by Chief officer
Chief Cook	Assist in containing spill on board, deploy SOPEP equipments and start cleanup as directed by Chief officer
Messman	Assist in containing spill on board, deploy SOPEP equipments and start cleanup as directed by Chief officer

LAMPIRAN 4

Cargo Handling System

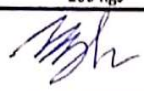



	Bernhard Schulte Shipmanagement Environment Manual appendix Document No. 12937	Approved by	LPSQ Director
		Effective Date	14/07/2017
		Revision	2
		Page	25 of 34
		Site	All

SOPEP/SMPEP Equipment Minimum Requirements

Description	Tankers (Oil, Chemical, Product) >120m (12-barrel kit)	Tankers < 400 ft, and Non-Tankers (and Gas Carriers)	Equipment On Board
Scupper Plugs	Full Set + 5 Spare	Full Set + 2 Spare	Full Set + 5 Spare
Air Driven pumps with Air Hose, Suction and Discharge Hoses (Non-sparking)	2	1	2
Drums to Contain Oil/Recovered Waste Material	2000 ltrs capacity (200 ltrs x 10 drums, or Oil Spill kit bags - 1000 ltrs, x 2 bags)	1000 ltrs capacity (200 ltrs x 5 drums, or Oil Spill kit bags - 1000 ltrs, x 1 bags)	200 ltrs X 10 drums
Scoops/Shovels (Plastic-Non-Sparking)		2	8
Brushes	6	2	10
Plastic Buckets	2	2	6
Squeegees	6	4	10
Sorbent Pads	1000 pcs (43x48 cm) or (2 Pack U94200 + 1 Pack U9450 of Wilhelmsen spill kit)	600 pcs (43x48 cm) or (2 Pack U94200 of Wilhelmsen spill kit)	3000 pcs (43x48cm)
Sorbent Booms	8 Pack U94410 S of Wilhelmsen or equivalent	8 Pack U94410 S of Wilhelmsen or equivalent	8 Pack
Sorbent Rolls	1 Pack U94150 S of Wilhelmsen spill kit or equivalent		4 Pack
Oil Spill Dispersant (Onboard Use Only)	50 ltrs	50 ltrs	800 ltrs
Jet spray pump for OSD Chemical	1 Pc	1 Pc	1 Pc
Appropriate Protective Clothing as below:			
a) Disposal Gloves	6 pieces each	6 pieces each	a) 10 Pcs
b) Disposal coverall (suit) - Tyvec or equivalent			b) 8 Pcs
c) Safety Boots			c) 6 Pairs
d) Protective Goggles			d) 12 Pcs
Oil Absorbent Granules (Optional)	100 Kg	50 Kg	NIL
Rags (Optional)	200 Kgs	100 Kgs	100 kgs

Date: 30 - October - 2019


Chief officer

 B S M BERNHARD SCHULTE SHIPMANAGEMENT	Loading Checklist	Form: PTM 03
---	--------------------------	---------------------

Vessel : SUNGAI GERONG

Date : 19 NOVEMBER 2019 Voy. No : 20/L/2019

Port : CILACAP

Before Loading		Yes	No	N/A
1	All lines / valves set correctly, and verified by C/O.	✓		
2	Valves not part of the line-up confirmed shut and verified by C/O.	✓		
3	Loading plan agreed with the shore.	✓		
4	Loading rate, ship / shore stop agreed.	✓		
5	Inert gas / ventilation arrangements set as required.	✓		
6	Cargo hoses in good condition, all manifold / hose connections secured-all bolts placed /drains closed / pressure gauges fitted both sides.	✓		
7	Are all non-used manifolds fully blanked and bolted?	✓		
8	Alarms / trips tested and operational/sea valve integrity checked/pumproom bilge alarm tested.	✓		
9	Is the sea valve pressure gauge open?	✓		
10	Loading plan understood by all.	✓		
11	Have tanks been inspected and accepted.	✓		
12	Final ullages pre-calculated.	✓		
13	Loading and deballast sequence calculated to confirm adequate stability at all times, stress and sheer force limits and trim and list conditions within acceptable limits	✓		
14	Sampling procedures understood	✓		

During Loading		Yes	No	N/A
1	Upon commencement, check all pumps/lines/valves for leaks.	✓		
2	Monitor tank levels, check cargo entering correct tanks, check ballast tanks.	✓		
3	Cargo samples drawn as necessary.	✓		
4	Rates/pressure and temperature as agreed with shore	✓		
5	Deballasting carried out as planned (where safe and practicable, visually inspected ballast tanks for contamination. Note: Double bottom manholes must NOT be removed to facilitate this)	✓		
6	Insert gas tank pressure/O ₂ content monitored /recorded.	✓		
7	Stresses/trim/stability/list properly controlled.	✓		
8	Hourly rate calculated / recorded.	✓		
9	Deck watch maintained/regular checks overboard in vicinity of pumproom and when discharging ballast.	✓		
10	Any deviations in the loading plan brought to the knowledge of the Chief Officer/Master and Shore terminal and corrective action taken if necessary.	✓		



Loading Checklist

Form: PTM 03

After Loading		Yes	No	N/A
1	All lines properly drained.	✓		
2	All necessary valves/manifolds securely closed.	✓		
3	Inert Gas / Ventilation arrangements set as necessary.	✓		
4	All tank openings secured.	✓		
5	Heating arrangements made as necessary.	✓		
6	Cargo samples received	✓		

Note: Record all cargo operations in the Cargo Log Book.

Remarks:

Chief Officer

19 NOVEMBER 2019
Date and time

STOWAGE PLAN

Vessel Name : SUNGAI GERONG
 Voy No. : 20/L/2019
 Date : November 19, 2019
 Load Port : Cilacap

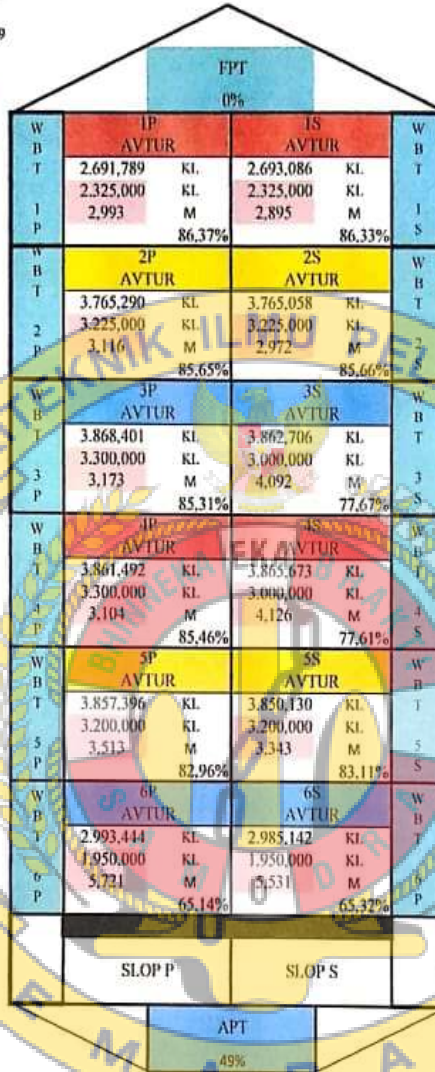
LOADING 34,000 KL OBSV

CARGO INFORMATION	
Grade / line 1	AVTUR
AVG. TEMP C	35
Density Obs	
Density 15	0,8045
VCF (T 54)	
WCF (T 57)	
KL Obs	10.950,000

ARRIVAL DRAFT	
DF	M 5,20
MD	M 6,20
AD	M 7,20
TRIM	M 2,00
DEPARTURE DRAFT	
DF	M 8,90
MD	M 8,90
AD	M 8,90
TRIM	M 0,00

PARTICULAR	
CARGO LINE	14"
MANIFOLD	8", 10", 12"
Reducer	14" X 8"
GRADE	AVTUR
Loading rate	1200 KL/Hr

SHEAR FORCE : 54.1% at Fr. 24
 BENDING, M : 43.6% at Fr. 53
 DWT : 28990 MT
 DISPLACEMENT : 38340 MT
 GoM : 2.911 M



CARGO INFORMATION	
Grade / line 2	AVTUR
AVG. TEMP C	35
Density Obs	
Density 15	0,8045
VCF (T 54)	
WCF (T 57)	
KL Obs	12.850,000


CARGO INFORMATION	
Grade / line 3	AVTUR
AVG. TEMP C	35
Density Obs	
Density 15	0,8045
VCF (T 54)	
WCF (T 57)	
KL Obs	10.200,000

TOTAL VOLUME	
Group 1	10.950,000 KL
Group 2	12.850,000 KL
Group 3	10.200,000 KL
AVTUR	34.000,000 KL

THREE LAST CARGOES			
COT	1st LAST	2nd LAST	3rd LAST
1P	AVTUR	AVTUR	AVTUR
1S	AVTUR	AVTUR	AVTUR
2P	AVTUR	AVTUR	AVTUR
2S	AVTUR	AVTUR	AVTUR
3P	AVTUR	AVTUR	AVTUR
3S	AVTUR	AVTUR	AVTUR
4P	AVTUR	AVTUR	AVTUR
4S	AVTUR	AVTUR	AVTUR
5P	AVTUR	AVTUR	AVTUR
5S	AVTUR	AVTUR	AVTUR
6P	AVTUR	AVTUR	AVTUR
6S	AVTUR	AVTUR	AVTUR

Verified by,

 Capt. Silas Moses
 Master

Prepared by

 Muchamad Nur Basuki
 Chief Officer

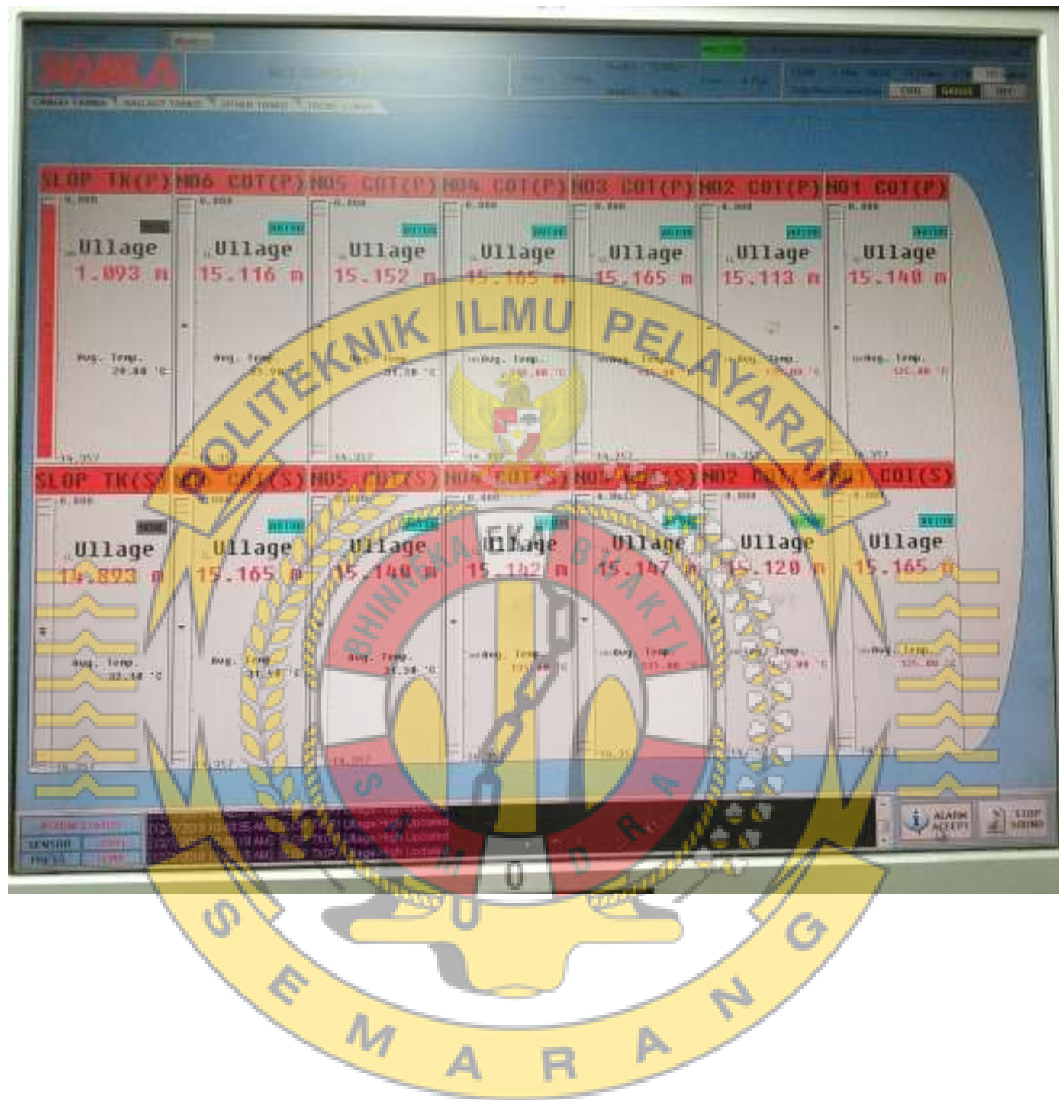
LAMPIRAN 8

Safety Meeting



LAMPIRAN 9

Cargo Monitor



LAMPIRAN 10

Penerapan SOPEP



LAMPIRAN 11

Proses pemasangan *Loading arm* dengan *Reducer*



LAMPIRAN 12

Contoh Gasket yang rusak



LAMPIRAN 13

Hasil Wawancara

1. Wawancara dengan *Second Officer*

Nama : Bpk. Ervan Hardiansyah

Tempat : MT. Sungai Gerong

Tanggal : 20 November 2019

Deck Cadet : Selamat pagi *second*, mohon izin mengajukan pertanyaan mengenai penyebab kebocoran *manifold* yang terjadi saat proses *loading avtur* di MT. Sungai Gerong.

Izin *second*, mengapa bisa terjadi kebocoran *manifold* dan apa penyebab dari kejadian tersebut?

Second Officer : Pagi *det*, kebocoran yang terjadi kemarin saat proses *loading* karena terdapat salah satu *valve* yang menjadi jalur *line up* masih dalam kondisi tertutup. *Rate cargo* yang dipompakan oleh terminal cukup besar sehingga dengan tertutupnya *valve* tersebut sambungan antara *reducer* dengan *loading arm* tidak kuat menahan besarnya *pressure* dan tanda – tanda kebocoran mulai terlihat dengan merembesnya minyak lewat sela – sela sambungan tersebut yang lama kelamaan berubah menjadi

semburan dan mengakibatkan tumpahnya minyak ke *deck* dalam jumlah yang lumayan banyak.

Deck Cadet : Apakah *valve* yang tertutup tersebut dikarenakan proses *line up* yang salah?

Second Officer : Benar det, pada saat proses *line up* tidak dilakukan pengecekan kembali terhadap *valve – valve* yang menjadi jalur pemuatan *cargo*. Alhasil kebocoran pun terjadi.

Deck Cadet : Siap *Second*, terimakasih atas waktu dan penjelasannya. Selamat Pagi.

Second Officer : Oke sama – sama *Cadet*. Selamat Pagi.

2. Wawancara dengan Nahkoda

Nama : Capt. Silas Moses Tendean

Tempat : MT. Sungai Gerong

Waktu : 20 November 2019

Deck Cadet : Selamat siang Capt, mohon maaf mengganggu waktunya Capt, mohon izin bertanya masalah kebocoran kemaren yang terjadi saat *loading avtur*.

Dengan terjadinya kebocoran *manifold*, Apa dampak yang ditimbulkan dari kejadian tersebut?

Nahkoda : Selamat siang Cadet, kebocoran *manifold* kemarin memang sangat berdampak buruk baik bagi pihak kapal maupun pihak terminal. Kebocoran

menyebabkan tumpahnya minyak di *deck* dalam jumlah yang lumayan banyak. Pada saat itu penanganan kebocoran yang dilakukan oleh *crew* sudah tepat tapi sedikit agak lama karena para *crew* kurang *familiar* terhadap tugas – tugas saat terjadi kebocoran.

Deck Cadet : Apa kemungkinan terburuk yang terjadi apabila kebocoran tersebut tidak segera di atasi?

Nahkoda : Kita tahu bahwa *avtur* merupakan *flammable liquid* yang sangat mudah terbakar, jika terlalu lama dibiarkan dalam keadaan terbuka tidak menutup kemungkinan tumpahan tersebut dapat terkena percikan api atau panas dan akan sangat berbahaya karena dapat menimbulkan kebakaran. Minyak pun dapat tumpah ke laut apabila *scupper plugs* tidak tertutup rapat dan akan menimbulkan pencemaran laut.

Deck Cadet : Lalu apa yang dilakukan oleh para *crew* dalam menangani kebocoran tersebut?

Nahkoda : Penerapan *SOPEP* sesuai dengan *oil spill drill*.

Deck Cadet : Siap Capt, terimakasih atas penjelasannya. Selamat siang Capt.

Nahkoda : Oke Cadet. Selamat siang.

3. Wawancara dengan *Chief Officer*

Nama : Bpk. Mochamad Nur Basuki

Tempat : MT. Sungai Gerong

Tanggal : 20 November 2019

Deck Cadet : Selamat siang *Chief*, mohon izin bertanya tentang kejadian kebocoran kemarin.

Chief Officer : Selamat siang det, oiya silahkan.

Deck Cadet : Mohon izin bertanya *Chief*, dengan adanya kejadian kebocoran kemarin, apa upaya yang dilakukan oleh perwira jaga dan *crew* saat melaksanakan *cargo watch* demi meminimalisir terjadinya kebocoran?

Chief Officer : Yang pertama adalah memahami prosedur *loading* maupun *discharging* dengan benar, seperti melaksanakan *line up* dengan benar dan mengeceknya terlebih dahulu sebelum *cargo start*, melaksanakan *safety check patrol* barangkali ada tanda – tanda kebocoran ini dilakukan oleh *deck crew* yang berjaga di *deck* dan melaporkannya ke perwira jaga setiap satu jam sekali, menutup *scupper plugs*, dan yang terpenting adalah selalu mengutamakan prosedur yang berlaku.

Deck Cadet : Siap terimakasih *Chief* atas waktu dan penjelasannya. Selamat siang *Chief*.

Chief Officer : Oke det. Selamat siang.

4. Wawancara dengan AB jaga

Nama : AB. Denny Dixon

Tempat : MT. Sungai Gerong

Tanggal : 20 November 2019

Deck Cadet : Selamat sore pak, minta waktunya sebentar.

Mohon izin bertanya pak, apa penyebab kebocoran *manifold* saat *loading avtur* yang terjadi kemarin?

AB Jaga : Sore det, kemarin saat saya sedang jaga di *deck*, awal terjadi kebocoran terlihat rembesan minyak pada sambungan antara *reducer manifold* dengan *loading arm*. Namun setelah beberapa saat terjadi semburan yang mengakibatkan tumpahnya minyak ke *deck*. Setelah ditelusuri ternyata ada *valve* pada *drop line* yang tertutup. Karena *valve* tertutup maka terjadi tekanan balik dari situ lah muncul kebocoran *manifold*. Kesalahan saat *line up* menjadi salah satu penyebab terjadinya kebocoran tersebut.

Deck Cadet : Setelah kebocoran terjadi apa yang dilakukan bapak pertama kali?

AB jaga : Saya langsung melaporkan kepada perwira jaga saat saya melihat adanya semburan tersebut. Lalu perwira jaga menyalakan *general alarm* setelah itu para *deck crew* langsung mengambil peralatan

SOPEP untuk menangani kebocoran tersebut atas perintah dari *Chief Officer*.

Deck Cadet : Oke pak terimakasih atas penjelasannya. Selamat sore pak.

AB jaga : Oke det sama – sama dan Selamat sore.



LAMPIRAN 14

Contoh *Safety Talk*

Chief Officer : Selamat siang semuanya, Sebentar lagi kapal kita akan bersandar di pelabuhan Tanjung Intan RU – IV Pertamina Cilacap pada *jetty* 1. Sebelum sandar saya akan melaksanakan *Safety Meeting* sehubungan dengan pelaksanaan proses *loading*. Semua *deck crew* wajib ikut dalam proses *mooring operation*, AB 1, Bosun, OS, *Deck Cadet* dan saya bertugas di haluan kapal, lalu AB 2, AB 3, dan Mualim 3 bertugas di buritan kapal, sedangkan *Pumpman* bertugas di dekat *manifold* guna mempersiapkan untuk memasang *loading arm* ke *manifold* kapal. Jangan lupa untuk selalu gunakan *Protective Personal Equipment* (PPE) agar aman dan meminimalisir terjadinya kecelakaan yang berakibat cedera.

Setelah *mooring operation* selesai pastikan semua *deck scuppers* tertutup, pasang *fire wire* 1 meter diatas air laut di haluan dan buritan, pasang *rat guards*, *fire monitors* diarahkan ke *manifold* yang akan digunakan untuk *loading*, pasang *fire hose* dengan *fire hydrant* yang terdekat dengan *manifold* untuk *loading*, letakkan *portable fire extinguisher* di dekat *manifold*, pasang juga *International Shore Connection*.

Lalu *Pumpman* selalu pastikan *Oil Spill Box* dalam keadaan siap digunakan untuk mengantisipasi bila terjadi tumpahan minyak, *Drain box* dalam keadaan tertutup. Lalu pada saat pemasangan *loading arm* dengan *reducer manifold* pastikan sudah rapat dan baut sudah terpasang dengan benar.

Deck Crews : Oke *Chief* dicopy laksanakan.

Chief Officer : Untuk AB jaga selalu *standby* di deck dan laksanakan *safety check patrol* setiap 1 jam sekali dan melapor kepada perwira jaga. Perhatikan *pressure gauge manifold* apabila saat *start cargo* terdapat kenaikan maka segera laporkan ke perwira jaga. Dan untuk perwira jaga laporkan segera ke saya jika terjadi kendala dalam proses *loading* nanti. Laksanakan tugas jaga dengan disiplin penuh tanggung jawab.

Deck Crews : Siap *Chief* laksanakan!

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 322/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/02/2021

Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : NOVIAN WICAKSONO

NIT : 531611106038 N

Prodi/Jurusan : NAUTIKA

Judul : ANALISIS TERJADINYA KEBOCORAN PIPA MANIFOLD
PADA SAAT LOADING AVTUR DI MT. SUNGAI GERONG

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 5 % (Lima Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 01 Maret 2021
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN

ALFI MARYATI, SH
Penata Tingkat I, III/d
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

ANALISIS TERJADINYA KEBOCORAN PIPA MANIFOLD PADA SAAT LOADING AVTUR DI MT. SUNGAI GERONG

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1	marineinside.wordpress.com	3%
2	docplayer.info	2%

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Novian Wicaksono
2. Tempat/Tanggal lahir : Kebumen, 30 November 1997
3. NIT : 531611106138 N
4. Alamat asal : Perumahan Tegal Asri, Jalan Baruna Tengah 14 no. 204 Kelurahan Tegal Kamulyan, Kecamatan Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah
5. Agama : Islam
6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Golongan darah : B
8. Nama Orangtua :
 - a. Ayah : Tambah
 - b. Ibu : Miarsih
- c. Alamat orangtua : Perumahan Tegal Asri, Jalan Baruna Tengah 14 no. 204 Kelurahan Tegal Kamulyan, Kecamatan Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah
9. Riwayat pendidikan :
 - a. SD : SD N 2 Kebonmanis 01, Tahun 2004-2010
 - b. SMP : SMP N 5 Cilacap, Tahun 2010-2013
 - c. SMA : SMA N 1 Cilacap, Tahun 2013-2016
 - d. Perguruan Tinggi : Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
10. Pengalaman praktek laut :
 - a. Perusahaan pelayaran : PT. BSM – CSC INDONESIA
 - b. Nama Kapal : MT. Sungai Gerong